

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

17354 U.S. PTO  
10/772254  
020604

Attachment(s): 1 Certified Copy(ies)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planché', enclosed within a large, stylized oval loop.

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • M / 210502

REMISE DE PIÈCES DATE <b>06 FEV 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>06 FEV. 2003</b> <b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> 3F-101 CAS 249 GF		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET BOETTCHER 22 rue du Général Foy 75008 PARIS	
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____ Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Résonateur hémisphérique à électrode de garde divisée			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b> <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		SAGEM SA Société Anonyme 5 6 2 0 8 2 9 0 9 _____	
Domicile ou siège Rue Code postal et ville Pays		Le Ponant de Paris 27 rue Leblanc 75 015 PARIS FRANCE	
Nationalité N° de téléphone <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		française _____ _____	
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>6 FEV 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0301382</b>		Réservé à l'INPI	OS 540 W / 210502
<b>6 MANDATAIRE (en y a lieu)</b>		<b>FRUCHARD</b>	
Nom		Guy	
Prénom		CABINET BOETTCHER	
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	22 rue du Général Foy	
	Code postal et ville	75 010 18 PARIS	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <input type="text"/>	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Guy FRUCHARD Mandataire CPI BREVET 92 1094		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

La présente invention concerne un résonateur hémisphérique pour une utilisation en tant que capteur de rotation inertiel.

#### ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

5           On connaît du document FR-A-2 792 722 un résonateur hémisphérique comprenant un organe vibrant en forme de cloche métallisée fixée à un socle qui porte des électrodes principales s'étendant en regard d'un bord de la cloche et une électrode de garde adjacente aux électrodes  
10 principales.

          Les électrodes principales servent d'une part à une commande de mise en vibration de la cloche en appliquant au moins une tension alternative aux électrodes principales tout en maintenant la cloche à un potentiel  
15 constant, et d'autre part à détecter une vibration de la cloche en recueillant un signal de détection sur les électrodes principales.

          Dans ce mode de réalisation, l'électrode de garde est mise à la masse et a pour fonction de réduire la diaphonie entre les électrodes.  
20

#### OBJET DE L'INVENTION

          Dans certaines circonstances, en particulier lorsque le résonateur est utilisé en mode gyroscopique avec un signal de commande de quadrature continu, il serait toutefois souhaitable de pouvoir augmenter le nombre  
25 d'électrodes tout en minimisant le nombre de connexions nécessaires pour commander ces électrodes.

#### BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

          Selon l'invention, on propose un résonateur hémisphérique du type décrit dans le document précité, dans lequel l'électrode de garde est divisée en au moins deux parties comprenant chacune des électrodes auxiliaires s'étendant entre les électrodes principales.  
30

          Ainsi, l'électrode de garde peut être utilisée  
35 soit dans sa fonction habituelle en mettant les deux par-

ties à la masse, soit comme électrode de commande et/ou de détection en appliquant des signaux appropriés à chacune des parties de l'électrode de garde.

5 Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'électrode de garde comprend une première partie en forme de disque central à partir duquel les électrodes auxiliaires s'étendent radialement vers l'extérieur et une seconde partie en forme d'anneau qui s'étend autour des électrodes principales et à partir duquel les électrodes auxiliaires s'étendent radialement  
10 vers l'intérieur. De préférence, les électrodes auxiliaires appartenant à chacune des parties de l'électrode de garde s'étendent entre les électrodes principales selon une alternance régulière.

#### 15 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier de l'invention en relation avec les figures ci-jointes parmi  
20 lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale du résonateur selon la ligne I-I de la figure 2,

- la figure 2 est une vue de dessus des électrodes du résonateur en coupe selon la ligne II-II de la figure 1.

25

#### DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Pour une meilleure compréhension de l'invention, le résonateur a été représenté à une échelle très agrandie et en exagérant les épaisseurs des électrodes et des entrefers.  
30

Dans le mode de réalisation illustré, le résonateur comporte de façon connue en soi un organe vibrant hémisphérique 1, par exemple une cloche réalisée en silice et fixée par une tige 4 à un socle 3. La surface interne de la cloche 1 ainsi que le bord de celle-ci et la  
35



tige 4 sont recouverts d'une couche de métal 2. Le socle 3 porte des électrodes principales désignées par la référence numérique générale 5 et par les références numériques particulières 5.1, 5.2..., 5.8 permettant de les identifier individuellement. Les électrodes 5 s'étendent en regard du bord de l'organe vibrant 1.

Dans le mode de réalisation illustré, le résonateur comporte en outre une électrode de garde généralement désignée en 6 qui, selon l'invention, est divisée en deux parties 6.1 et 6.2 comprenant chacune quatre électrodes auxiliaires, portant la référence numérique générale 7, et les références numériques particulières 7.1 pour les électrodes auxiliaires de la partie 6.1, et 7.2 pour les électrodes auxiliaires de la partie 6.2. Les électrodes 7.1 et 7.2 s'étendent de façon alternée entre les électrodes 5. La partie 6.1 de l'électrode de garde est constituée d'un disque central à partir duquel les électrodes auxiliaires 7.1 s'étendent radialement vers l'extérieur tandis que la partie 6.2 de l'électrode de garde est constituée d'un anneau circulaire s'étendant autour des électrodes 5 et comportant des électrodes auxiliaires 7.2 radialement en saillie vers l'intérieur.

Pour une mise en œuvre en mode gyrométrique, les deux parties 6.1 et 6.2 de l'électrode de garde sont toutes les deux mises à la masse et les signaux de commande d'amplitude, de commande de précession, et de commande de quadrature, sont appliqués selon différents modes de mise en œuvre connus par eux-mêmes.

Pour une mise en œuvre en mode gyroscopique, c'est-à-dire une mise en œuvre comportant seulement un signal de commande d'amplitude et un signal de commande de quadrature, il est préférable d'appliquer le signal de commande de quadrature sous forme d'un signal continu modulé en amplitude afin de minimiser la dérive du résonateur. Dans ce cas la commande de quadrature n'est effi-

cace que dans la mesure où le signal de commande de quadrature subit une intermodulation résultant d'une variation de l'entrefer en regard de l'électrode de commande à laquelle le signal de commande de quadrature est appliqué, c'est-à-dire dans la mesure où la vibration à laquelle la cloche est soumise ne comporte pas un nœud en coïncidence avec l'électrode à laquelle le signal de commande de quadrature est appliqué.

Cependant, dans un fonctionnement en mode gyroscopique, l'orientation de la vibration varie en fonction de la rotation à laquelle le résonateur est soumis. En supposant que le signal de commande d'amplitude initial soit appliqué pour orienter la vibration comme illustré sur la figure 2, c'est-à-dire avec des ventres de vibration dans les intervalles entre les électrodes 5.1 et 5.2, 5.3 et 5.4, 5.5 et 5.6, 5.7 et 5.8 comme illustré par une flèche double en trait épais sur la figure, et simultanément des nœuds dans les intervalles entre les électrodes 5.2 et 5.3, 5.4 et 5.5, 5.6 et 5.7, 5.8 et 5.1 comme illustré par des petits ronds en trait épais sur la figure 2, cette orientation ne va pas rester constante lorsque le résonateur va être soumis à une rotation. En particulier, lorsqu'à partir de la position illustrée le résonateur est soumis à un mouvement faisant tourner la vibration dans le sens des aiguilles d'une montre, le nœud qui était initialement entre les électrodes 5.2 et 5.3 se déplace jusqu'au moment où ce nœud est voisin du milieu de l'électrode 5.2. Dans cette situation, la commande de quadrature appliquée à l'électrode 5.2 perd son efficacité. Le résonateur ayant la structure selon l'invention permet d'éviter cette perte d'efficacité en appliquant le signal de commande de façon alternée aux électrodes principales et aux électrodes auxiliaires.

A titre d'exemple non limitatif, on partira de la situation où le résonateur est initialement mis en œuvre

en appliquant une commande d'amplitude CA aux électrodes principales 5.1, 5.2, 5.5 et 5.6. Dans une phase de mise en vibration, le signal de commande d'amplitude CA est appliqué à la fréquence de résonance de la cloche 1 aux quatre électrodes principales précitées qui sont modalement en quadrature, de sorte que la cloche 1 entre en vibration suivant l'orientation illustrée sur la figure 2 et décrite précédemment. Dans une phase d'entretien il est possible de passer le signal de commande d'amplitude CA à une fréquence double de la fréquence de résonance. Pour un fonctionnement en mode gyroscopique, un signal de commande de quadrature CQ continu est appliqué en combinaison avec le signal de commande d'amplitude. Dans l'exemple décrit, un signal CA - CQ est appliqué aux électrodes 5.1 et 5.5 tandis qu'un signal CA + CQ est appliqué aux électrodes 5.2 et 5.6. Lorsque le résonateur est soumis à un mouvement comme indiqué précédemment, et que le nœud de la vibration coïncide avec le milieu de l'électrode 5.2, c'est-à-dire que l'entrefer n'est plus soumis à une variation en regard de l'électrode 5.2, l'intermodulation du signal de quadrature disparaît et celui-ci perd donc son efficacité. En utilisant la structure du résonateur selon l'invention, on évite cette perte d'efficacité en basculant alors le signal CA - CQ sur la partie 6.1 de l'électrode de garde et le signal CA + CQ sur la partie 6.2 de l'électrode de garde. Le nœud qui est en regard de l'électrode principale 5.2 se trouve alors à mi-chemin entre les électrodes auxiliaires 7.1 et 7.2 respectivement soumises aux signaux CA - CQ et CA + CQ. L'entrefer en regard des électrodes auxiliaires 7.1 et 7.2 est donc variable de sorte que la commande de quadrature est soumise à une intermodulation. La commande de quadrature retrouve donc sa pleine efficacité.

En utilisant la structure particulière de l'invention, les signaux de commande sont ainsi alterna-

tivement appliqués aux électrodes principales 5 et aux électrodes secondaires 7 au fur et à mesure de la rotation de la vibration afin de maintenir les nœuds de vibration entre les électrodes auxquelles le signal de commande de quadrature est appliqué.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et est susceptible de variantes qui apparaîtront à l'homme de métier sans sortir du cadre de l'invention tel que défini par les revendications.

En particulier, bien que la mise en œuvre de l'invention ait été décrite en relation avec l'application d'un signal de commande à quatre électrodes seulement, on peut réaliser une commande et une détection avec un multiplexage, ce qui permet d'augmenter la dynamique de la commande et de la détection. On peut également utiliser simultanément huit électrodes en commande et en détection en appliquant la commande d'amplitude CA à la cloche à une fréquence double de la fréquence de résonance et en appliquant un signal de commande de quadrature continu aux huit électrodes actives.

Bien que l'électrode de garde ait été illustrée selon une division en deux parties seulement, on peut prévoir pour des applications particulières, de diviser l'électrode de garde en plus de deux parties, ce qui permet de différencier de façon plus importante les commandes sur les électrodes auxiliaires.

De même, bien que l'invention ait été illustrée avec un résonateur comportant huit électrodes principales seulement, on peut réaliser un résonateur comportant un nombre plus important d'électrodes principales, les électrodes auxiliaires venant de la même façon s'insérer entre les électrodes principales par une subdivision de l'électrode de garde en plusieurs parties.

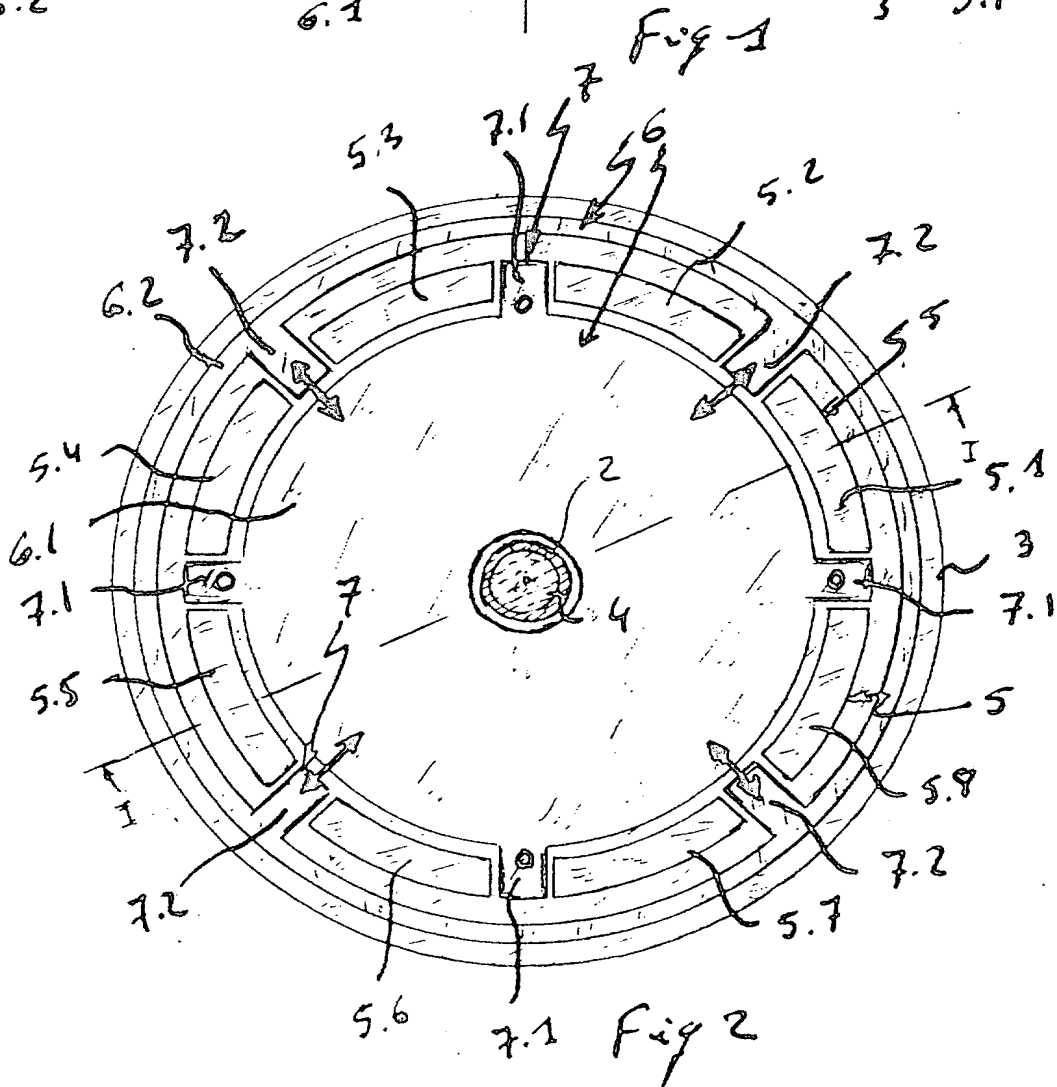
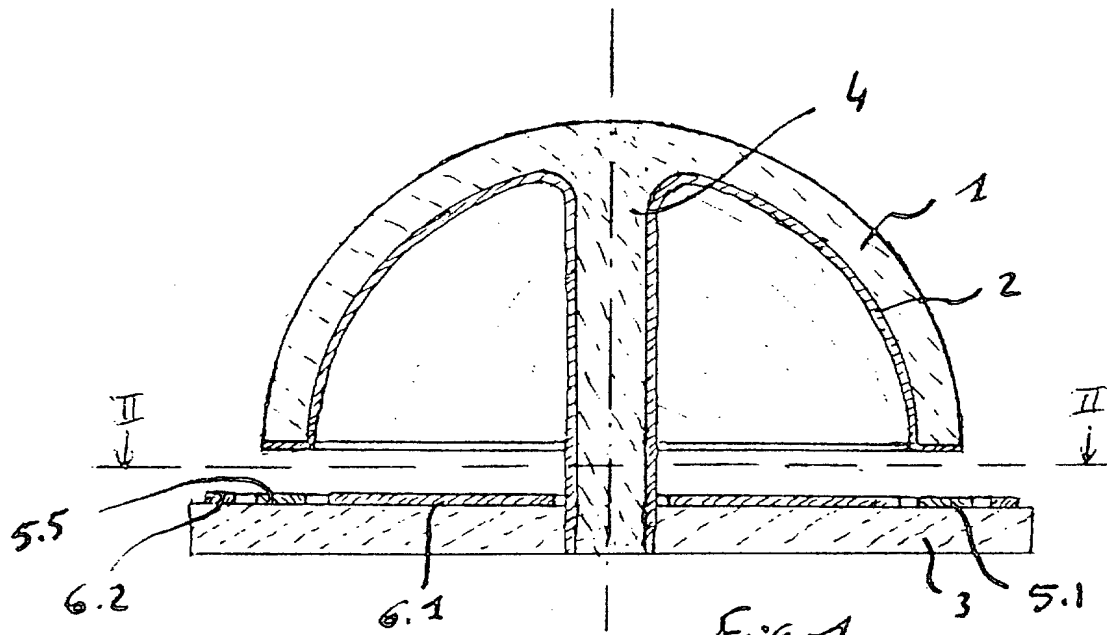
REVENDEICATIONS

1. Résonateur hémisphérique comportant une cloche  
(1) fixée à un socle (3) qui porte des électrodes princi-  
5 pales (5) s'étendant en regard d'un bord de la cloche, et  
une électrode de garde (6) adjacente aux électrodes prin-  
cipales (5), caractérisé en ce que l'électrode de garde  
(6) est divisée en au moins deux parties (6.1, 6.2) com-  
prenant chacune des électrodes auxiliaires (7.1, 7.2)  
10 s'étendant entre les électrodes principales (5).

2. Résonateur selon la revendication 1, caracté-  
risé en ce que l'électrode de garde (6) comporte une pre-  
mière partie (6.1) en forme de disque central à partir  
duquel les électrodes auxiliaires (7.1) s'étendent radia-  
15 lement vers l'extérieur, et une seconde partie (6.2) en  
forme d'anneau qui s'étend autour des électrodes princi-  
pales et à partir duquel les électrodes auxiliaires (7.2)  
s'étendent radialement vers l'intérieur.

3. Résonateur selon la revendication 1, caracté-  
20 risé en ce que les électrodes auxiliaires (7) appartenant  
à chacune des parties de l'électrode de garde (6)  
s'étendent entre les électrodes principales (5) selon une  
alternance régulière.

1/1



1 / 1

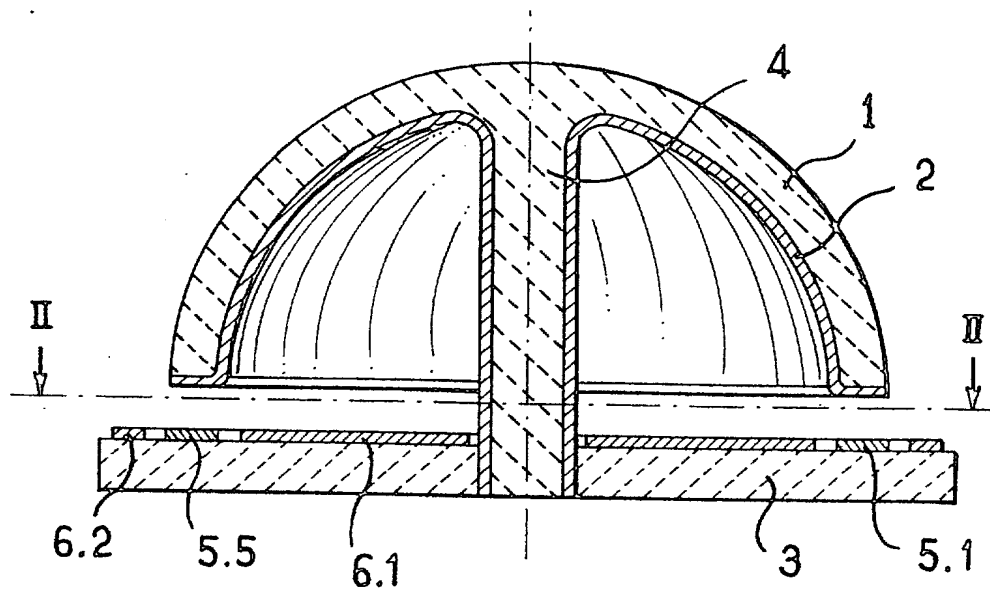


FIG.1

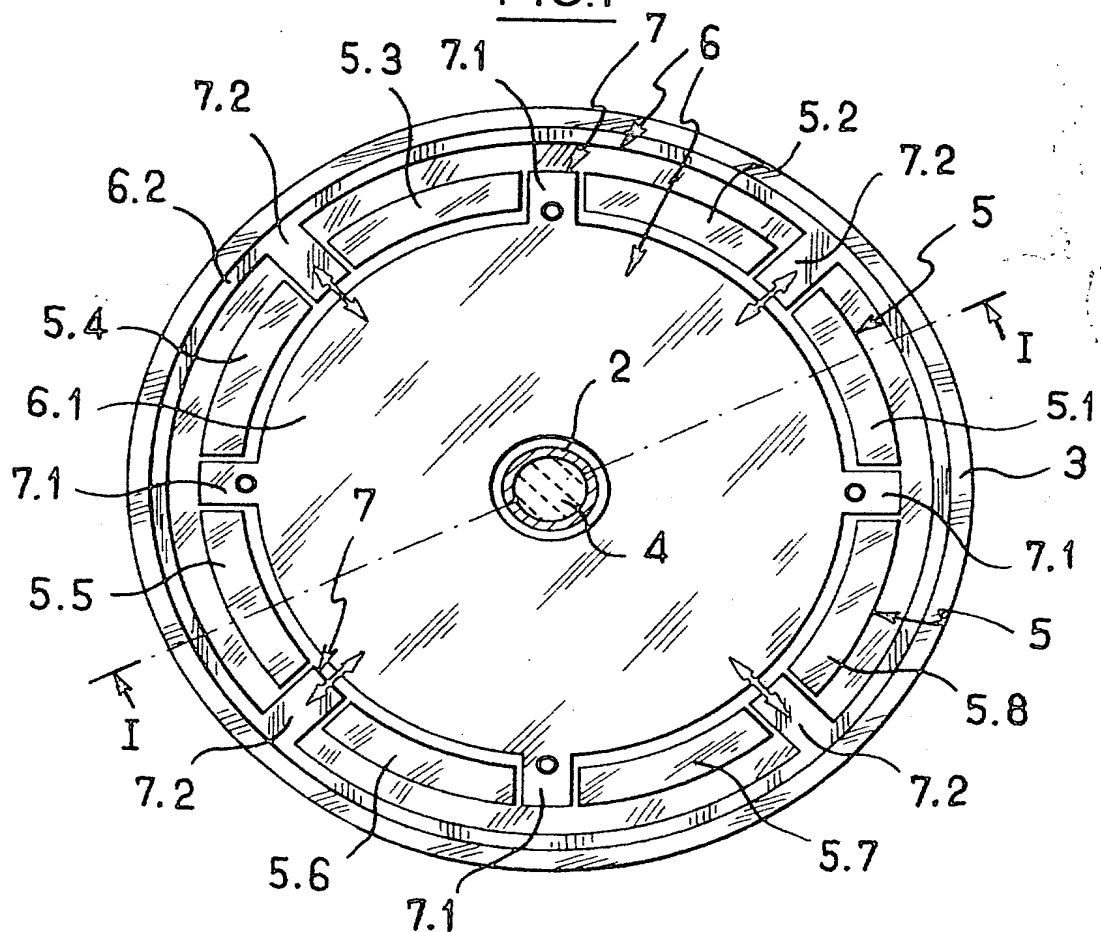


FIG.2

X. Jannet  
bo. Mentaire



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235\*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		3F-101 CAS 249 GF	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0301383	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Résonateur hémisphérique à électrode de garde divisée			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
SAGEM SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		RENAULT	
Prénoms		Alain	
Adresse	Rue	51 Chemin du Chou	
	Code postal et ville	95300	PONTOISE (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		VANDEBEUQUE	
Prénoms		Paul	
Adresse	Rue	17 avenue du Général de Gaulle	
	Code postal et ville	95100	ARGENTEUIL (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)			
PARIS, le 06 février 2003 Guy FRUCHARD Mandataire CPI BREVET 92 1094			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DOCUMENT FILED BY:  
YOUNG & THOMPSON  
745 SOUTH 23RD STREET  
ARLINGTON, VIRGINIA 22202  
Telephone 703/521-2297